

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-184780

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl. G06F 13/00  
G06F 13/00  
H04L 12/56  
H04L 13/08

(21)Application number : 10-069919

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.03.1998

(72)Inventor : OMURA TAKESHI  
HIRAYAMA KAZUHIKO

(30)Priority

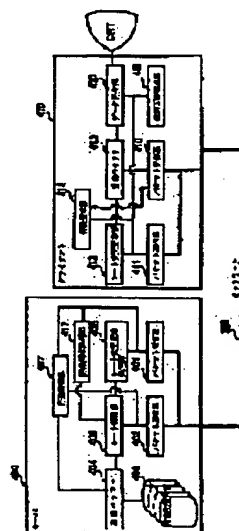
Priority number : 09 71111  
09283858Priority date : 25.03.1997  
16.10.1997Priority country : JP  
JP

(54) METHOD FOR TRANSFERRING STREAM DATA AND SYSTEM THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the missing of data at the time of transferring a data stream in a computer network.

SOLUTION: A client 470 side is provided with a rate change requesting part 413 so that the empty capacity of a receiving buffer 412 can be monitored, and a rate change request corresponding to the empty capacity can be issued. On the other hand, a server 400 side is provided with a rate change request processing part 406 so that a transmission rate set by a rate controlling part 405 can be updated in response to the rate change request transmitted from the client 470 side. Thus, the over-flow of stream data from the receiving buffer 412 can be prevented. Also, the client 470 side is provided with a retransmission requesting part 414 so that the missing of data received by a packet receiving part 410 can be monitored, and a request for re-transmitting data corresponding to the missing data can be transmitted to the server 400. On the other hand, the server 400 is provided with a re-transmission controlling part 407 so that the re-transmission processing of the stream data corresponding to the missing data can be operated based on the request for re-transmission.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-184780

(43)公開日 平成11年(1999) 7 月 9 日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
G 0 6 F 13/00	3 5 3	G 0 6 F 13/00	3 5 3 Q
	3 5 7		3 5 3 C
			3 5 7 Z
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 13/08	
13/08		11/20	1 0 2 B
		審査請求 未請求 請求項の数44 O L (全 25 頁)	

(21)出願番号 特願平10-69919

(22)出願日 平成10年(1998) 3 月19日

(31)優先権主張番号 特願平9-71111

(32)優先日 平 9 (1997) 3 月25日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(31)優先権主張番号 特願平9-283858

(32)優先日 平 9 (1997)10月16日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 大村 猛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 平山 和彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

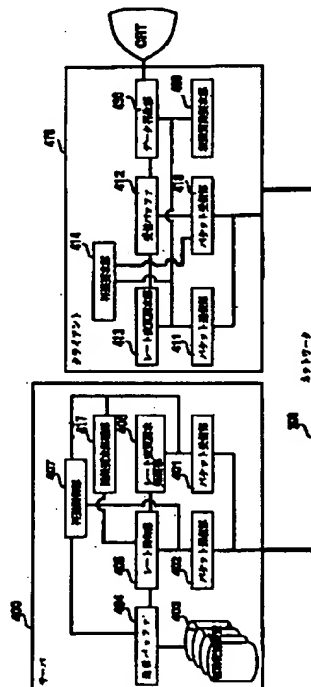
(74)代理人 弁理士 福井 豊明

(54)【発明の名称】 ストリームデータ転送方法およびシステム

(57)【要約】

【課題】 コンピュータネットワークにおけるデータストリームの転送において、データの欠落を防止する。

【解決手段】 クライアント470側にレート変更要求部413を備えて、受信バッファ412の空き容量を監視し、該空き容量に応じたレート変更要求を出すようにする。一方、サーバ400側にレート変更要求処理部416を備えるようにして、上記のようにクライアント470側より出されるレート変更要求に対応いて、上記レート制御部405に設定された送出レートを更新する構成とする。これによって、受信バッファ412よりのストリームデータのオーバーフローはなくなることになる。また、クライアント470側に再送要求部414を備え、上記パケット受信部410が受信するデータ欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータをサーバ400に再送要求を出すようにする。一方、サーバ400側に再送制御部407を備えて上記再送要求に基づいて、欠落データに対応するストリームデータの再送処理を行うようにする。これによって、たとえデータ欠落が発生しても該欠落を補完できることになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーバ側で記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介してクライアントに転送するとともに、クライアント側で上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するストリームデータ転送方法において、

上記受信バッファの空き状態に対応してクライアント側よりレート変更要求を出すとともに、該レート変更要求に基づいてサーバ側の送出レートを変更することを特徴とするストリームデータ転送方法。

【請求項2】 サーバ側で記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介してクライアントに転送するとともに、クライアント側で上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するストリームデータ転送方法において、

上記パケット受信部で受信されたデータの欠落に対応してクライアント側より再送要求を出すとともに、該再送要求に基づいてサーバ側の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出することを特徴とするストリームデータ転送方法。

【請求項3】 サーバ側で記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介してクライアントに転送するとともに、クライアント側で上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するストリームデータ転送方法において、

上記受信バッファの空き状態に対応してクライアント側よりレート変更要求を出すとともに、該レート変更要求に基づいてサーバ側の送出レートを変更し、

上記パケット受信部で受信されたデータの欠落に対応してクライアント側より再送要求を出すとともに、該再送要求に基づいてサーバ側の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出することを特徴とするストリームデータ転送方法。

【請求項4】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項5】 クライアントよりの転送開始要求があつ

たとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントのパケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部を備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項6】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、上記クライアントのパケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項7】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に応じたレート変更要求をサーバに出すレート変更要求部を備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項8】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記クライアントに：上記パケット受信部が受信するデ

10

20

30

40

50

## 3

ータ欠落を監視するとともに、欠落データに対応するデータをサーバに再送要求をする再送要求部を備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項9】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に応じたレート変更要求を前記パケット送信部に渡すレート変更要求部と、

上記パケット受信部が受信するデータ欠落を監視するとともに、欠落データに対応するデータをサーバに再送要求をする再送要求部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項10】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に応じたレート変更要求をサーバに出すレート変更要求部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項11】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントのパケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部と、

上記クライアントに：上記パケット受信部が受信するデータ欠落を監視するとともに、欠落データに対応するデータをサーバに再送要求をする再送要求部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

## 4

【請求項12】 クライアントよりの転送開始要求があったとき、記憶手段よりレート制御部の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケットに編集してネットワークを介してクライアントに転送するサーバを備えるとともに、該サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するクライアントを備えたストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、

上記クライアントのパケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部と、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に応じたレート変更要求を前記パケット送信部に渡すレート変更要求部と上記パケット受信部が受信するデータ欠落を監視するとともに、欠落データに対応するデータをサーバに再送要求をする再送要求部とを備えたことを特徴とするストリームデータ転送システム。

【請求項13】 上記レート制御部が転送対象のデータに、該データのファイル上の位置を特定する情報を付与してパケット送信部に渡すとともに、上記再送要求をうけたとき上記欠落に係るデータの上記位置情報を上記転送対象のデータとともに送出する請求項5、6、11又は12のいずれかに記載のストリームデータ転送システム。

【請求項14】 上記再送制御部が、転送対象のデータのファイル上の位置を特定する情報と、該データを組み込んだデータパケットに付されるパケット番号とを関連付けて管理するとともに、上記再送要求をうけたとき、該再送要求に含まれる上記パケット番号に基づいて上記欠落に係るデータを特定する請求項5、6、11又は12のいずれかに記載のストリームデータ転送システム。

【請求項15】 上記レート変更要求部は、受信バッファの空き容量が所定の上限値以上になった場合に送出レートを上げるレート変更要求を、受信バッファの空き容量が所定の下限値以下になった場合には送出レートを下げるレート変更要求をパケット送信部に渡す請求項7、9、10又は12のいずれかに記載のストリームデータ転送システム。

【請求項16】 上記レート変更要求部は、受信バッファの空き容量が所定の下限値以下になった場合には送出レートを0にするレート変更要求を、受信バッファの空き容量が所定の上限値以上になった場合には所定の送出レートを要求するレート変更要求をパケット送信部に渡す請求項7、9、10又は12のいずれかに記載のスト

## 5

リームデータ転送システム。

【請求項17】 データパケットに該データのファイル上の位置を特定する情報を載せておき、上記再送要求部が、上記欠落データのファイル上の位置を特定する情報に基づいて上記データ欠落を検出し、上記再送要求に上記欠落データの位置情報を含めて再送データの特定をする請求項8、9、11又は12のいずれかに記載のストリームデータ転送システム。

【請求項18】 上記再送要求部が、パケットに付されるパケット番号に基づいて上記パケット欠落を検出し、上記再送要求に上記欠落パケットのパケット番号を含めて再送データの特定をする請求項8、9、11又は12のいずれかに記載のストリームデータ転送システム。

【請求項19】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントの受信バッファの空き状態に対応して該特定のクライアントよりレート変更要求を上記サーバに出すとともに、該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更することを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項20】 上記特定のクライアントより上記レート変更要求を上記サーバおよび上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントに発行するとともに、他の特定のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止する請求項19に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項21】 上記サーバが複数のクライアントより同一内容の上記レート変更要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これらレート変更要求のうち一つを有効として、該レート変更要求に基づいてサーバの送出レートを変更する請求項19に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項22】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントのパケット受信部で受信されたデータの欠落に対応して該特定のクライアントより再送要求を上記サーバに出すとともに、該再送要求に基づいて上記サーバの記

## 6

憶手段より該欠落データに対応するデータを送出することを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項23】 上記特定のクライアントより上記再送要求を上記サーバおよび上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントに発行するとともに、他の特定のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止する請求項22に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項24】 上記サーバが複数のクライアントより同一内容の上記再送要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これら再送要求のうち一つを有効として、該再送要求に基づいて上記サーバの記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出する請求項22に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項25】 ストリームデータ送信前に上記サーバが、上記レート変更要求の送出可能な同一マルチキャストグループに属するクライアント全てより、該クライアントがレート変更要求を出す条件を得て、同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ上記クライアントに対しては、別のマルチキャストグループとしてデータを転送する請求項19から請求項21のいずれかに記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項26】 ストリームデータ送信前に上記特定のクライアントが、上記レート変更要求の送出可能な同一マルチキャストグループに属する他のクライアント全てより、該他のクライアントがレート変更要求を出す条件を得て、当該他のクライアントが同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ場合、別のマルチキャストグループとしてデータを受信する請求項19から請求項21のいずれかに記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項27】 ストリームデータ送信中に新規クライアントへの送信要求があった時、該新規クライアントのレート変更要求を出す条件が既に送信中のマルチキャストグループで共存困難な条件である場合、上記新規クライアントに対して別のマルチキャストグループでデータを転送する請求項19から請求項21のいずれかに記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項28】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求を上記サー

10

20

30

40

50



## 7

バに出すレート変更要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項29】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項30】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求を上記サーバに出すレート変更要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項31】 上記サーバに、上記レート変更要求部を備えたクライアントのレート変更要求を出す条件により、同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ上記クライアントに対しては、別のマルチキャストグループでデータを転送するよう制御する送出先グループ分割制御部を備えた請求項28、又は30に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項32】 上記特定のクライアントに、他の特定のクライアントのレート変更要求部におけるレート変更要求を出す条件に基づいて、当該特定のクライアントが同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ場合、別のマルチキャストグループでのデータの受信を行うグループ分割制御部を備えた請求項28、又は30に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項33】 上記グループ分割制御部が、別のマルチキャストグループに対する送信要求を上記サーバに行う請求項32に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項34】 サーバ側で、記憶手段よりストリーム

## 8

データを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記パケット受信部で受信されたデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバに再送要求する再送要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項35】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：上記クライアントのパケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項36】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：上記クライアントのパケット受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部と、

上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記パケット受信部で受信されたデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバに再送要求する再送要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項37】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータをパケット受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き

容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、

上記クライアントの packets 受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部とを備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項38】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを packets 受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求を上記サーバに出すレート変更要求部と、

上記 packets 受信部で受信されたデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバに再送要求する再送要求部とを備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項39】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを packets 受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応してクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するレート変更要求処理部と、クライアントの packets 受信部が受信したデータのデータ欠落の状態に基づいてクライアント側が出した再送要求に基づいて、欠落データに対応するデータの再送処理を行う再送制御部と、

上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求を上記サーバに出すレート変更要求部と、

上記 packets 受信部で受信されたデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバに再送要求する再送要求部とを備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項40】 上記レート変更要求部が上記レート変更要求を上記サーバおよび上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントにマルチキャストで送信するとともに、上記特定のクライアントに、他の特定

のクライアントから出されたレート変更要求と同一内容のレート変更要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止するレート変更要求抑制部を備えた請求項28、30、38又は39のいずれかに記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項41】 上記再送要求部が上記再送要求を上記サーバおよび上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントにマルチキャストで送信するとともに、上記特定のクライアントに、他の特定のクライアントから出された再送要求と同一の再送要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止する再送要求抑制部を備えた請求項34、36、38又は39のいずれかに記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項42】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを packets 受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：該サーバが複数のクライアントより同一内容のレート変更要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これらレート変更要求のうち一つを有効とする同一レート変更要求処理部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項43】 サーバ側で、記憶手段よりストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを packets 受信部で受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、上記サーバに：該サーバが複数のクライアントより同一内容の再送要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これら再送要求のうち一つを有効とする同一再送要求処理部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項44】 上記請求項1～43に記載の各手順をプログラムとして記憶させた記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多数のコンピュータが接続されたコンピュータネットワークにおけるデータ転送方法およびシステムに関し、特に、時間的に連続するデータであるストリームデータの転送方法およびシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータの能力の向上、コンピュータのネットワーク接続の一般化によって、コンピュータネットワークを介してストリームデータのリアル

タイムな転送が要求されている。ここでストリームデータとは、映像、音声などの時間的に連続なデータをいう。このストリームデータは当然パケットに編集されてネットワーク上で転送されるが、このとき、パケットの所定数の集合体単位で扱う場合、あるいはそのような集合体単位に関係なく扱われる場合を問わずここではストリームデータという。

【0003】図14は従来のストリームデータ転送システムの一例を示すものである。このシステムはデータを提供する側のサーバ500と、データの提供を受ける側のクライアント508とよりなり、その間にネットワーク507が介在することになる。以下、図14に基づいて従来のシステムについて、その動作とともに更に説明する。

【0004】サーバ500は、以下のように構成される。すなわち、以下に説明するように、クライアント508側からストリームデータの転送開始要求が出されると、該要求はパケット受信部501を介して開始要求処理部516に渡され、該開始要求処理部516がレート制御部505を起動することになる。該レート制御部505はハードディスク等の補助記憶装置503よりストリームデータを読み出して、一旦送信バッファ504に蓄積する。

【0005】上記レート制御部505には、クライアント508の再生レートとネットワークの転送可能容量に応じて予め所定の送出レートが設定されており、送信バッファ504に蓄積されたストリームデータは該レート制御部505の制御に基づいて上記所定の送出レートで読み出されてパケット送信部502に転送され、該パケット送信部502では該ストリームデータをパケットに組み込んでネットワーク507に送出することになる。

【0006】一方、クライアント508は以下のようになっている。すなわち、ネットワーク507より受信したデータパケットはパケット受信部509に受け取られ、ここでパケットが解かれて受信バッファ511に順次蓄積される。データ再生部512は上記のように受信バッファ511に蓄積されたデータを順次所定の再生レートで読み出して表示装置に渡すようになっている。

【0007】転送の開始を制御するために、クライアント508側に転送開始要求部517が備えられ、オペレータの指示に従って、この転送開始要求部517が転送開始要求を出す。この転送開始要求はパケット送信部510に渡され、ここで転送開始要求パケットに編集され、ネットワーク507を介してサーバ500に転送される。これによって、サーバ500の開始要求処理部516が上記したようにレート制御部505を起動してデータ転送が開始されることになる。

【0008】以上の動作を繰り返しサーバとクライアント間でストリームデータの転送が行われることになるが、一般にコンピュータネットワークは該ネットワーク

の状態によってある程度のパケット落ちが発生し、また、クライアントのコンピュータでの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等で受信バッファのあふれが発生した場合にはデータ欠落が発生する。

【0009】そこで、上記従来のシステムにおいても、データが欠落した場合の補償をすることがなされている。すなわち、まず、クライアント508の欠落率報告部513が受信バッファ511を常時監視するようにしておき、データ欠落が発生したときにデータ欠落率の報告をパケット送信部に渡す。ここで、サーバ500のアドレスと送出レート変更要求パケットである旨の識別子と上記欠落率が載せられたレート変更要求パケットを作成し、ネットワークに送出する。

【0010】このように送出されたレート変更要求パケットはサーバ500のパケット受信部501に受け取られ、ここで、レート変更要求パケットである旨の判別がなされてレート変更部506に渡される。このレート変更部506には、例えば上記レート変更要求パケットに含まれる上記クライアント508での欠落率に応じた送出レートがテーブルとして備えられており、レート変更部506は該テーブルを参照して新たな送出レートを決定し、該送出レートをレート制御部505に転送する。これによって、レート制御部505は送出レートを下げて（あるいは上げて）送信バッファ504からストリームデータを読み出しパケット送信部502に渡すことになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のストリームデータ転送システムでは、上記のようにクライアント508がデータの欠落を検出してから初めてサーバ500からの送出レートを下げるという手順で処理されているため、一旦欠落したデータの再生はできなくなり、更に、欠落が生じた状態のデータを再生した場合には画像の揺らぎが発生するという欠点を有していた。

【0012】尚、ストリームデータ以外の例えばテキストデータをサーバ500からクライアント508に転送する方法として、図15に示すような方法がある。すなわち、所定サイズ単位のデータ“Data”がサーバ500からクライアント508に転送される毎に確認信号“Ack”がクライアント508からサーバ500に返えられ、該確認信号“Ack”を受けてサーバ500が新たなデータ“Data”を送出するようになっている。

【0013】この方法でストリームデータを転送すると、クライアント508はデータ抜けのデータを受け取ると確認信号“Ack”を返さないことになり、サーバは次のデータ“Data”を送出できなくなる。この状態になると、例えば所定時間 $T_0$ が経過するまで次のデータは転送されないの、受信バッファ511にデータ欠乏が発生することになり、画像が止まったり、乱れたりす

る。

【0014】本発明は、上記従来のストリームデータ転送システムの欠点に鑑みて提案されたものであって、クライアントのバッファにデータ欠落が発生するする前にサーバからの送出レートを下げ、また、たとえクライアントのバッファにデータが欠落した場合であっても、該欠落データを再送することによって、より信頼性のあるストリームデータ転送方法及びシステムを提供することを目的とする。

【0015】更に、本発明は、サーバより複数のクライアントに同時に同一データを転送するマルチキャスト転送方式であっても、上記の目的を有効に達成することができるストリームデータ転送方法及びシステムを提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は以下の手段を採用している。先ず、本発明が適用されるストリームデータ転送システムは、以下のサーバ400と、クライアント470を備えた構成となっている。上記サーバ400は、記憶手段(図1上では補助記憶装置403と送信バッファ404)よりレート制御部405の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケット送信部402でパケットに編集してネットワーク300を介してクライアント470に転送するとともに、クライアント470よりの要求をパケット受信部401で受けて必要な処理をする。

【0017】また、上記クライアント470は、上記サーバ400よりネットワーク300を介して所定の送出レートで送出されるストリームデータをパケット受信部410で受信して受信バッファ412に一旦蓄積して再生するとともに、上記サーバ400に対する必要な指示をパケット送信部411より送出する。

【0018】上記システムにおいて、本発明は上記受信バッファ412の空き状態に対応してクライアント470側よりレート変更要求を出し、該レート変更要求に基づいてサーバ400側の送出レートを変更するようにする。

【0019】具体的には、クライアント470側にレート変更要求部413を備えて、受信バッファ412の空き容量を監視し、該空き容量に応じたレート変更要求を出すようにする。一方、サーバ400側にレート変更要求処理部416を備えるようにして、上記のようにクライアント470側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部405に設定された送出レートを更新する構成とする。

【0020】これによって、受信バッファ412よりのストリームデータのオーバーフローはなくなることになる。また、上記パケット受信部410で受信されたストリームデータの欠落に対応してクライアント470側より

り出される再送要求に基づいて、サーバ400側の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出するようにもする。

【0021】具体的には、クライアント470側に再送要求部414を備え、上記パケット受信部410が受信するデータ欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータをサーバ400に再送要求を出すようにする。一方、サーバ400側に再送制御部407を備えて上記再送要求に基づいて、欠落データに対応するストリームデータの再送処理を行うようにする。

【0022】これによって、たとえデータ欠落が発生しても該欠落を補完できることになる。本発明は、上記レート変更処理に必要な構成のみを単独で使用することもでき、また再送処理に係る構成も単独で使用することも可能であり、更に、上記2つの処理を併用する構成とすることも可能である。

【0023】ところで、同一のデータを同時に複数のクライアントに転送することができるマルチキャスト転送方式に上記の方法をそのまま適用すると、サーバは、該マルチキャストを構成する各クライアントからの複数の要求に対応しなければならないことになる。このことはサーバやネットワークの負荷を増大させることになるので、マルチキャスト転送方式に上記の方法をそのまま利用することはできない。

【0024】そこで、本発明は上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアント41aの受信バッファの空き状態に対応して該特定のクライアント41aよりレート変更要求を上記サーバ400に出すとともに、該レート変更要求に基づいて上記サーバ400の送出レートを変更するようにする。

【0025】具体的には、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアント41aにレート変更要求部413を備え、上記受信バッファ412の空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求を上記サーバに出すようにする。一方、上記サーバ400にレート変更要求処理部406を備えるようにして、クライアント41a側より出される上記レート変更要求に対応して、上記レート制御部405に設定された送出レートを更新する構成とする。

【0026】これによって、サーバ400とネットワーク300の負荷上昇を抑えつつ、クライアントの受信バッファにおけるマルチキャストストリームデータのオーバーフローをなくすことになる。

【0027】また、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアント41aのパケット受信部410で受信されたデータの欠落に対応して該特定のクライアント41aより再送要求を上記サーバ400に出すとともに、該再送要求に基づいて上記サーバ400の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出するようにもできる。

【0028】具体的には、上記同一マルチキャストグループに属する特定のクライアント41aに再送要求部414を備え、また、上記サーバ400に再送制御部407を備えた構成とする。この構成において、上記再送要求部414で、上記パケット受信部410が受信するデータ欠落を監視して、該欠落データに対応するデータを上記サーバ400に再送要求を出すようにするとともに、上記再送制御部407で上記再送要求に基づいて、上記欠落データに対応するストリームデータの再送処理を行うようにしたものである。

【0029】これによって、たとえデータ欠落が発生しても、サーバとネットワークの負荷上昇を抑えつつ、該欠落を補完出来ることになる。また、上記特定のクライアント41aより上記レート変更要求を上記サーバ400および上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントに発行するようにしておく。この状態で、他の特定のクライアントよりの上記特定のクライアントの発行したレート変更要求と同一のレート変更要求の発行（他の特定のクライアントが発行）をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止する。あるいは上記サーバが複数のクライアントより同一の上記レート変更要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これらレート変更要求のうち一つを有効として、該レート変更要求に基づいてサーバの送出レートを変更することができる。

【0030】具体的には、図9に示すように上記特定のクライアント41aに、他の特定のクライアントから出されたレート変更要求と同一のレート変更要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止するレート変更要求抑制部415を備える。あるいは図10に示すように上記サーバ400に、該サーバが複数のクライアントより同一の上記レート変更要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これらレート変更要求のうち一つを有効とする同一レート変更要求処理部408を備える構成とする。

【0031】また、上記特定のクライアント41aより上記再送要求を上記サーバ400および上記同一マルチキャストグループに属する全てのクライアントに発行するとともに、他の特定のクライアントより上記再送要求と同一の再送要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止するようにすることができる。あるいは上記サーバ400が複数のクライアントより同一の上記再送要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これら再送要求のうち一つを有効として、該再送要求に基づいて上記サーバ400の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出するようにすることができる。

【0032】具体的には、図9に示すように上記特定のクライアント41aに、他の特定のクライアントから出された再送要求と同一の再送要求の発行をあらかじめ設定した所定時間だけ禁止する再送要求抑制部416を備

える。あるいは図10に示すように上記サーバ400に、該サーバ400が複数のクライアントより同一の上記再送要求をあらかじめ設定した所定時間内に受信した場合、これら再送要求のうち一つを有効とする同一再送要求処理部409を備える構成とする。

【0033】上記の手順によって、上記サーバ400およびネットワーク300の負荷を抑えることができることになる。また、ストリームデータ送信前に上記サーバ400が、上記レート変更要求の送出可能な同一マルチキャストグループに属するクライアント全てより、該クライアントがレート変更要求を出す条件を得て、同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつクライアントに対しては、別のマルチキャストグループでデータを転送することも可能である。あるいはストリームデータ送信前に上記特定のクライアントが、上記レート変更要求の送出可能な同一マルチキャストグループに属する他のクライアント全てより、該他のクライアントがレート変更要求を出す条件を得て、当該他のクライアントが同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ場合、別のマルチキャストグループとしてデータを受信することも可能である。

【0034】具体的には、図11に示すように上記サーバ400に送出先グループ分割制御部418を備えておき、同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ上記クライアントに対しては、別のマルチキャストグループでデータを転送するよう制御する。また図12に示すように上記特定のクライアントにグループ分割制御部419を備えておき、特定のクライアントが同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ場合、別のマルチキャストグループでのデータの受信を行う。

【0035】よって、共存可能な条件をもつクライアントを同一のマルチキャストグループに属するようにし、それぞれのマルチキャストグループに対して別々のマルチキャストアドレスのもとでストリームデータを配信する。従って、より多くのクライアントに対するデータ転送の信頼性を向上することが出来る。

【0036】本発明は、上記レート変更処理に必要な構成のみを単独で使用することもでき、また再送処理に係る構成のみを単独で使用することも可能であり、更に、上記2つの処理を併用する構成とすることも可能である。

#### 【0037】

【実施の形態】（実施の形態1）図1は本発明のストリームデータ転送システムの1実施例を示すものであり、以下図1に基づいて本発明のシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0038】本システムはサーバ400とクライアント470がネットワーク300で結ばれている点は上記従来のシステムと全く同様である。オペレータがキーボード、あるいはカーソル等の入力手段と画面を用いて特定

のファイルの転送指示を出すと、クライアント470の転送開始要求部480が開始要求をパケット送信部411に通知し、これを受けて、パケット送信部411は図6(d)に示すように発信元アドレス、送信先アドレス、パケット種別識別子(転送開始要求)、ファイルを特定する事項(ファイル名あるいはファイル番号)

、更に必要に応じて以下に説明する転送開始位置番号を載せた転送要求パケットをネットワーク300に送出する。

【0039】上記転送開始位置番号とは、後述するようにサーバ400側のレート制御部405で生成され、パケット送信部402で送信されるデータパケットに付されるパケット番号とは別の当該データのファイル上の位置を示す番号であって、後述する再送処理に必要な。すなわち、図4に示すように上記指定されたファイルFを特定のバイト単位〔例えば1パケット相当のバイト数(例えば1Kb)〕で区切って形成したセクションに、順次割り振った番号(fのサフィックスを付して表している)の中の読み出し開始位置に相当する番号であって、ファイルの先頭から読み出すときは、該番号はもちろん0であるが、途中から読み出すときは該当位置に対応する番号を示すことになる。もともと、オペレータは例えば先頭から読み出し開始位置に対応する迄の時間等オペレータの理解できる数値で当該転送開始位置を指定し、該数値を上記転送開始要求部480が上記のセクションの番号に変換することになる。もともと、この位置番号は後述する再送処理をする場合には上記データパケットに載せる必要があるが、再送処理をしない場合には上記データパケットに載せる必要はないことになる。

【0040】このようにネットワーク300に送出された転送要求パケットはサーバ400のパケット受信部401に受け取られて、ここで上記パケット識別子より転送要求パケットである旨の判断がなされ開始要求処理部417に転送される。これによって、開始要求処理部417では上記のように特定されたファイル名、ファイル番号等のファイルを特定する事項、および転送開始位置番号をレート制御部405に渡し、該レート制御部405を起動する。これによって、該レート制御部405は補助記憶装置403の上記転送開始位置番号に対応するアドレスよりストリームデータを順次読み出して送信バッファ404に一旦蓄積する。

【0041】上記レート制御部405には、以下に説明するクライアント470の再生レートとネットワーク300の伝送可能容量に依存して決定される送出レートが設定されており、上記のように送信バッファ404に蓄積されたストリームデータは該送信バッファ404から上記の送出レートで読み出されてパケット送信部402に転送される。パケット送信部402ではこのようにして得られたストリームデータを、データパケットに組み込んでネットワーク300に送出する。このデータパケ

ットには、図6(a)に示すように、発信元アドレス(サーバ400のアドレス)、受信先アドレス(クライアント470のアドレス)、データパケットである旨のパケット識別子、データサイズ、パケットの順序を表すパケット番号がヘッダ部に載せられ、実データがそれに続くようになっている。

【0042】尚、再送処理機能を持たせる場合には、上記パケット番号とは別にレート制御部405で形成されるファイル上の位置が特定出来る情報、例えば図4を用いて上記に説明したファイルを所定量のデータブロックで区切ったときのセクションの番号(位置番号)をパケットのヘッダに載せるようにする。ファイルを該ファイルの先頭から読み出すときであって、上記1セクションの容量単位が1パケットの容量単位と一致するときには上記パケット番号と当該位置番号は一致することになるが、両者の容量が異なるとき、あるいは上記のようにファイルの途中から読み出すときには一致しないことになる(図5参照)。

【0043】上記のようにネットワーク300に送出されたデータパケットはクライアント470のパケット受信部410に受け取られ、ここでパケット種の識別子よりデータパケットである旨の判別がなされるとともに、上記パケット番号とパケットサイズを参照して、受信バッファ412の所定のアドレスに書き込むようにする。

【0044】ここで、パケット受信部410は上記のようにサーバ400側のパケット送信部402で付されたパケット番号を管理しており、何らかの原因でパケット受信部410に順次到達するパケットのパケット番号が前後しても、当該パケット受信部410で順番が整理されるようになっている。

【0045】また、パケットの欠落なく転送されてきたストリームデータは、各パケット番号に対応して図5(a)に示すように受信バッファ412に隙間無く書き込まれるようになる。ところが、パケットに欠落があった場合には図5(b)に示すように、該欠落パケットのデータサイズだけ受信バッファ412上に空白をあけてストリームデータが書き込まれるようになる。尚、図5においてpのサフィックスが付された番号はパケット番号であり、fのサフィックスが付された番号はファイル上の位置番号であり、後に説明するように、再送処理をする場合はクライアント470のパケット受信部410は、上記のようにパケット番号を管理するとともに、上記ファイル上の位置番号をも管理する機能をも持つようにする。

【0046】尚、図5においてパケット番号は0から順次インクリメントしているが、ファイル上の位置番号は途中から(300番目から)始まっている例を示している。すなわち、ファイルを先頭からではなく、途中から読み出す場合に相当する。

【0047】このように受信バッファ412に書き込まれたデータはデータ再生部490により所定の再生レートで読み出されて再生されるようになっている。再生レートは画像種によっては時間的に変動することがあるが、上記送出レートと再生レートは均衡を保つように設定される必要があることはもちろんである。また、このとき受信バッファ412にデータがない状態でデータ再生部490が受信バッファ412をアクセスする状態を回避する必要があるところから、該受信バッファ412に一定量のデータが蓄積された状態から再生開始がなされるようにする。

【0048】以上の動作を繰り返すことによって、サーバとクライアント間でストリームデータの転送が行われることになるが、上記の処理はファイル上の位置を特定する情報（位置番号）に関する記述を除いて従来のシステムにおける手順と全く同じである。

【0049】上記において、サーバ400側のパケット送信部402の送出レートとクライアント470側のデータ再生部490の再生レートが平衡している場合には、受信バッファ412の空きは一定に保たれることになる。ところが、クライアント470のコンピュータの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等に起因して受信バッファ412の空き容量が減少する場合があります。この状態が継続すると、受信バッファ412がオーバーフローになることになりデータ欠落が発生する。そこで、以下のようにサーバ400側の送出レートを変更する処理を行う。

【0050】すなわち、クライアント470のレート変更要求部413は受信バッファ412の空き容量を常に監視しておき、受信バッファ412の空き容量が所定の設定値（例えば空き容量が20%）より減ったことを検出したとき、送出レートを下げることを要求するレート変更要求を要求レートとともにパケット送信部411に通知する。このレート変更要求通知を受けたパケット送信部411は図6(b)に示すように、発信元アドレス（クライアント470のアドレス）、送信先アドレス（サーバのアドレス）、レート変更要求である旨のパケット識別子、要求レートを組み込んだレート変更要求パケットをネットワーク300に送出する（図2、ステップS21→S22→S25参照）。

【0051】サーバ400のパケット受信部401はネットワーク300から上記レート変更要求パケットを受け取り、その識別子からレート変更要求パケットである旨の判断をして、その内容をレート変更要求処理部406に渡す。これによってレート変更要求処理部406は新しい送出レートをレート制御部405に渡して送出レートを下げる要求を行い、レート制御部405は送出レートを下げて送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0052】このように、データパケットの送出レート

を下げると、受信バッファ412の空き容量は次第に増えることになるが、この状況も、上記レート変更要求部413に監視されており、該空き容量が所定値（例えば80%）以上に増加すると上記レート変更要求部413は送出レートを上げるレート変更要求をパケット送信部411に通知し、該通知を受けてパケット送信部411は上記と同様の処理を行いレート変更要求パケットを作成しネットワーク300へ送信する（図2、ステップS23→S24→S25参照）。

10 【0053】サーバ400のパケット受信部401がネットワーク300からパケットを受け取り、上記の送出レートを低くする場合のレート変更と同様、レート変更要求処理部406が要求された送出レートをレート制御部405に渡すことによって、該レート制御部405は増加された送出レートでの送出を行うことになる。

20 【0054】このように動作することによって、クライアント470の受信バッファ412がオーバーフローする前にストリームデータの転送レートが下げられるためにデータの欠落が発生しなくなるとともに、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されたストリームデータが欠乏する前にストリームデータの送出レートが上げられるため、ストリームデータが欠落なく受信バッファ412に蓄積されることになる。

30 【0055】尚、上記の例ではクライアント470側で送出レートを決定するようになっているが、クライアント470からはレート変更要求と受信バッファ412の空き容量（例えば%で表した空き容量）のみを出力し、実際の送出レートはサーバ400側のレート変更要求処理部406で上記空き容量に対応する送出レートを決定してレート制御部405に設定するようにしてもよい。

40 【0056】また、上記の説明では受信バッファ412の空き容量が所定値以下になったときに送出レートを下げ、所定値以上になったときに送出レートを上げるようにしているが、別の方法として、受信バッファ412の空き容量が所定値以下（例えば20%以下）になったときに送出レートを0にして、サーバ400よりの送出をストップするようにし、所定値以上（例えば80%以上）になったときに送出レートを所定の値に戻すようにしてもよい。

50 【0057】以上のように送出レートを調整しても、何らかの原因、例えばネットワーク300の状況によってはデータパケットの欠落が発生することがあり、また、ノイズ等の外的な要因によってもデータパケットの欠落が発生することがある。

【0058】そこで、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されるストリームデータに図5(b)に示すような欠落ができるか否かを、再送要求部414が検出するようになっている。現実には再送要求部414はパケット受信部410を常時監視しており、上記ファイル上の位置番号（図5上fのサフィックスが付されてい



る)に欠落があったとき、その前後の位置番号より欠落パケットに対応する位置番号を算出する。このように算出された位置番号は、データの再送を要求する再送要求とともにパケット送信部411に通知される。

【0059】パケット送信部411では、上記再送要求を受けて発信元アドレス(クライアントのアドレス)、送信先アドレス(サーバのアドレス)、パケット種別識別子(再送要求)、再送要求に係る位置番号、および再送されるデータのサイズを載せた図6(c)に示す再送要求パケットをネットワーク300に送出する(図3、ステップS31→S32→S33参照)。

【0060】このようにネットワーク300に送出された再送要求パケットは、サーバ400のパケット受信部401に受け取られ、ここで、再送要求パケットである旨の判断がなされ、該パケットの内容が再送制御部407に通知される。これによって、再送制御部407は再送要求に含まれる位置番号に従って送信バッファ404から所定のサイズのストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0061】パケット送信部402は通常のデータ転送と同様、受け取ったデータを、図6(a)に示すデータパケットに組み込んでネットワーク300へ送出する。上記したように、パケット受信部410は受信バッファ412に蓄積されているデータに対応するパケット番号と上記ファイル上の位置番号を管理している。この状態で、パケット受信部410にデータパケットが受け取られると、当該パケットに付された上記ファイル上の位置番号より、格納すべき受信バッファ412上のアドレスを演算して、データが欠落したアドレスに挿入するようになっている。

【0062】このように動作することによって、ネットワークでのパケット落ちが発生した場合でも高速に再送を行うことができるためデータの欠落が発生しないことになる。

【0063】尚、上記の説明においては、ファイル上の位置が特定出来る情報として上記位置番号を用い、該位置番号をパケットのヘッダに載せる構成で説明を行っているが、これに代えてファイル上の位置が特定出来る情報としてストリームデータ内の時間を用い、該時間をパケットのヘッダに載せる構成とすることも可能である。

【0064】更に、上記のようなファイル上の位置が特定出来る情報をパケットのヘッダに載せる構成に代えて、上記再送制御部407において、転送対象のデータに対応するパケット番号と、該データのファイル上の位置が特定出来る情報とを管理することとし、上記クライアント470の再送要求部414が上記パケット番号を含む再送要求を行う構成とすることも可能である。

【0065】以上のように本実施例のデータ転送方法に

よれば、クライアントの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの変動等が発生してもデータの欠落が発生せず、さらにネットワークでのパケット落ちが発生した場合でもデータの欠落が発生せずにストリームデータを転送することができる。

【0066】(実施の形態2)ところで、複数クライアントへ同一データを同時に転送する場合、マルチキャスト転送方式が使用されることがある。すなわち、一つのグループをあらかじめ定義し、転送対象となるクライアントをそのグループに登録しておくと、サーバは上記グループ宛にデータを送ることにより、登録されたクライアントすべてにデータを転送することが可能である。これによって、転送対象となるクライアントごとにサーバから個別にデータを転送する必要がなく、効率的に同一データを複数クライアントに転送出来ることになる。

【0067】ところが、上記の実施の形態をそのままマルチキャスト方式に適用すると、例えば特定のマルチキャストを構成する全てのクライアントがサーバに上記レート変更要求パケットや上記再送要求パケットを送る場合が発生する。このような場合、サーバやネットワークの負荷が過度に高くなり、別の障害例えばクライアント側のバッファにデータがなくなり、表示が途切れるといった現象の発生につながる可能性がある。

【0068】そこで本実施の形態は、マルチキャスト方式のシステムであっても、上記の実施の形態が有効に動作する構成を提案するものである。図7は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの一実施例を示すブロック図であり、以下図7に基づいて本発明のシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0069】図7において、マルチキャストグループはデータを提供する側のサーバ400と、データの提供を受ける側でレート変更要求および再送要求機能の少なくとも一方を備えたクライアント(以下、要求クライアントという)41aと、同じくデータの提供を受ける側でレート変更要求および再送要求機能を備えないクライアント(以下、通常クライアントという)42a、42b…とより構成され、上記サーバ400と要求クライアント41a、通常クライアント42a、42b…の間にネットワーク300が介在することになる。ただし、必要に応じて上記要求クライアントを複数とすることも可能である。

【0070】すなわち、上記要求クライアント41aには、図1に示したクライアント470と同様、レート変更要求部413および再送要求部414のいずれか少なくとも一方が備えられるが、通常クライアント42a、42b…にはこれらは備えられない。

【0071】上記構成において、上記サーバ400におけるオペレータ等によるデータ転送開始指示または要求クライアント41aからの転送開始要求等により、開始要求処理部417ではファイル名、ファイル番号等のフ



ファイルを特定する事項をレート制御部405に渡し、該レート制御部405を起動する。これによって、該レート制御部405は補助記憶装置403の特定されたファイルよりストリームデータを順次読み出して送信バッファ404に一旦蓄積する。

【0072】この後、要求クライアント41aとサーバ間でのデータ伝送が実行されるが、この手順は上記図1の説明において記述した内容と全く同じであるのでここでは説明を省略する。但し、この実施の形態はマルチキャスト方式に適用されているので、サーバからのストリームデータは要求クライアント41aだけでなく、上記通常クライアント42a、42b…にも同時に転送されることになる。

【0073】要求クライアント41aの受信バッファ412の空き容量が所定値以下(所定値以上)になったときにレート変更要求を出す手順も、図2で説明した手順と同じであるので、ここでは説明を省略する。また、要求クライアント41aで受信したストリームデータに欠落が発生した場合に、再送要求をだす手順も上記図3で説明した手順と同じであるのでここでは説明を省略する。この実施の形態では、要求クライアント41aにのみレート変更要求部413、再送要求部414が備えられた構成となっているので、上記レート変更要求をだす権限、および、再送要求をだす権限は要求クライアント41aにのみに付与されていることになる。但し、上記レート変更要求が要求クライアント41aからだとすると、マルチキャストを構成する全クライアントに対するデータ転送レートが変更されることになる。また、上記再送要求によって特定のデータパケットが再送されると、該パケットはマルチキャストを構成する全クライアントに受け取られることになる。

【0074】また、ここで使用されるデータパケット(図8(a))、レート変更要求パケット(図8(b))、再送要求パケット(図8(c))は図6に示す各パケットの内容と略同じであるが、送信先アドレスとして、マルチキャストアドレス(1つのマルチキャストを構成する複数のクライアントに共通のアドレス)が使用されることになる。

【0075】次に、図9は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの他の実施例を示すブロック図であり、以下図9に基づいてこのシステムの構成についてその動作とともに説明する。尚、上記実施例と同様の構成、動作については説明を省略する。

【0076】要求クライアント41bのレート変更要求部433よりレート変更要求が出された場合、該レート変更要求通知を受けたパケット送信部431は、レート変更要求パケットをサーバ400および同一マルチキャストグループでデータを受信している全てのクライアントに対して、図8(b)に示すように、発信元アドレス(要求クライアント41bのアドレス)、マルチキ

ャストアドレス、レート変更要求である旨のパケット識別子、要求レートを組み込んだレート変更要求パケットをネットワーク300に送出する。

【0077】要求クライアント41aのパケット受信部411はネットワーク300から上記レート変更要求パケットを受け取り、その識別子からレート変更要求パケットである旨の判断をして、該パケットの内容をレート変更要求抑制部415に通知する。これによって、該レート変更要求抑制部415では、上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を上記レート変更要求部413より発行しないようにあらかじめ設定した所定時間だけ禁止をかける。

【0078】尚、上記サーバ400により受信された要求クライアント41bからの上記レート変更要求パケットに基づく処理は上記実施例と同様である。また、要求クライアント41aのレート変更要求部413よりレート変更要求が出された場合も上記と同様である。また、上記レート変更要求パケットは通常クライアント429にも届くことになるが、該通常クライアント429はレート変更要求機能がないため、無視することとなる。

【0079】次に、要求クライアント41bの再送要求部434より再送要求が出された場合、該再送要求通知を受けたパケット送信部431は、再送要求パケットをサーバ400および同一マルチキャストグループでデータを受信している全てのクライアントに対して、図8(c)に示すように、発信元アドレス(要求クライアントのアドレス)、マルチキャストアドレス、パケット種別識別子(再送要求)、再送要求に係る位置番号、および再送されるデータのサイズを載せた再送要求パケットをネットワーク300に送出する。

【0080】要求クライアント41aのパケット受信部411はネットワーク300から上記再送要求パケットを受け取り、その識別子から再送要求パケットである旨の判断をして、その内容を再送要求抑制部416に通知する。該再送要求抑制部416では、上記再送要求の内容と同一の再送要求の上記再送要求部434より発行しないようにあらかじめ設定した所定時間だけ禁止をかける。

【0081】尚、上記サーバ400に受信された要求クライアント41bからの上記再送要求パケットに基づく処理は上記実施例と同様である。また、要求クライアント41aのレート変更要求部413よりレート変更要求が出された場合も上記と同様である。また、上記レート変更要求の場合と同様に、再送要求パケットは通常クライアント42aにも届くことになるが、該通常クライアント42aは再送要求機能がないため、無視することとなる。

【0082】以上のように、他の要求クライアントが既に送信したレート変更要求と同一内容のレート変更要求を発行しないこと、また他の要求クライアントが既に送

10

20

30

40

50

信した再送要求と同一内容の再送要求レート変更要求を発行しないことにより、上記サーバ400およびネットワーク300の負荷を抑えることができる。

【0083】図10は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの他の実施例を示すブロック図であり、以下図10に基づいてこのシステムの構成についてその動作とともに説明する。尚、上記実施例と同様の構成、動作については説明を省略する。

【0084】要求クライアント41a、41b…がレート変更要求パケットを送信した場合、サーバ400のパケット受信部401はネットワーク300から上記レート変更要求パケットを受け取り、その識別子からレート変更要求パケットである旨の判断をして、その内容を同一レート変更要求処理部408に通知する。該同一レート変更要求処理部408では、あらかじめ設定された所定時間内に通知を受けたレート変更要求のうち最初に受信したレート変更要求を有効にし、その内容をレート変更要求処理部406に渡す。

【0085】例えば、上記要求クライアント41aおよび要求クライアント41bから、同一のレート変更要求を上記所定時間内に受けた場合（ここでは、上記要求クライアント41aからのレート変更要求が先であるとすると）、上記要求クライアント41aからのレート変更要求を有効にし、その内容をレート変更要求処理部406に渡し、上記要求クライアント41bからのレート変更要求は無効として扱う。これによってレート変更要求処理部406は上記要求クライアント41aからのレート変更要求に基づいて新しい送出レートをレート制御部405に渡して、レート制御部405は新しい送出レートにより送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0086】次に、上記要求クライアント41a、41b…が再送要求パケットを送信した場合、サーバ400のパケット受信部401はネットワーク300から上記再送要求パケットを受け取り、その識別子から再送要求パケットである旨の判断をして、その内容を同一再送要求処理部409に通知する。該同一再送要求処理部409では、あらかじめ設定された所定時間内に通知を受けた再送要求のうち最初に受信した再送要求を有効にし、その内容を再送制御部407に渡す。

【0087】例えば、上記要求クライアント41aおよび要求クライアント41bから、同一の再送要求を上記所定時間内に受けた場合（ここでは、上記要求クライアント41aからの再送要求が先であるとすると）、上記要求クライアント41aからの再送要求を有効にし、その内容を再送要求処理部407に渡し、上記要求クライアント41bからの再送要求は無効として扱う。これによって再送制御部407は上記要求クライアント41aからの再送要求に含まれる位置番号に従って送信バッファ404から所定のサイズのストリームデータを読み出し

パケット送信部402に渡すことになる。

【0088】以上のように、同一内容のレート変更要求を一つのレート変更要求として扱うこと、また同一内容の再送要求を一つの再送要求として扱うことにより、上記サーバ400およびネットワーク300の負荷を抑えることができる。

【0089】ところで、同一のマルチキャストグループに登録されたクライアントであっても、個々のクライアントの性能、例えばバッファ容量、バッファ処理速度等の違いにより同一のマルチキャストグループに共存困難なクライアントも存在することになる。このような場合であっても、上記実施例が有効に作動する構成を以下に説明する。

【0090】図11は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの他の実施例を示すブロック図であり、以下図11に基づいてこのシステムの構成についてその動作とともに説明する。尚、上記実施例と同様の構成、動作については説明を省略する。

【0091】上記サーバ400におけるオペレータ等によるレート変更条件転送指示または要求クライアント41a、41b…からの自発的な送信によって、要求クライアント41a、41b…がレート変更要求を出す条件を通知するための条件通知パケットを送信する。ここで、該条件通知パケットで通知する上記レート変更要求を出す条件は、例えばバッファ容量、バッファ処理速度等である。次に、サーバ400のパケット受信部401はネットワーク300から上記条件通知パケットを受け取り、その識別子から条件通知パケットである旨の判断をして、その内容を送出先グループ分割制御部418に渡す。

【0092】該送出先グループ分割制御部418では、各要求クライアントから送信されたレート変更条件に基づいて各要求クライアントが現在属しているマルチキャストグループで共存可能か否かを判断する。一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ要求クライアントに対しては、別のマルチキャストグループでデータを転送するものとして、該別のマルチキャストグループでの送出レートをレート制御部405に通知する。

【0093】該レート制御部405は、同一マルチキャストグループで共存可能な条件をもつ要求クライアントに対しては、該マルチキャストグループの条件に適合する特定の送出レートによって、また上記別のマルチキャストグループに対しては、上記通知された別の送出レートによって、送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0094】図12は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの他の実施例を示すブロック図であり、以下図12に基づいてこのシステムの構成についてその動作とともに説明する。尚、上記実施例と同様の構成、動作については説明を省略する。

【0095】ストリームデータ送信前において、各要求クライアント41b…がレート変更要求を出す条件を通知するための条件通知パケットを送信する。ここで、該条件通知パケットで通知する上記レート変更要求を出す条件は、上記実施例と同様に例えばバッファ容量、バッファ処理速度等である。次に、要求クライアント41aのパケット受信部410はネットワーク300から上記条件通知パケットを受け取り、その識別子から条件通知パケットである旨の判断をして、その内容をグループ分割制御部419に渡す。該グループ分割制御部419では、各要求クライアントから送信されたレート変更条件に基づいて当該要求クライアント41aが他の各要求クライアントと同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつと判断した場合、当該要求クライアント41aは別のマルチキャストグループでのデータ受信を行う。また、各要求クライアント41b…においても同様の処理がなされる。

【0096】ここで、各要求クライアント41a…のうちあらかじめ設定された一つの要求クライアントが、上記別のマルチキャストグループにおいてもデータ受信を行う旨の通知を上記サーバ400に行う。この通知を受けた上記サーバ400の送出先グループ分割制御部418では、この通知に基づいて同一マルチキャストグループで共存困難な条件をもつ要求クライアントに対しては、別のマルチキャストグループでデータを転送するものとして、該別のマルチキャストグループでの送出レートをレート制御部405に通知する。該レート制御部405は同一マルチキャストグループで共存可能な条件をもつ要求クライアントに対しては通常の送出レートによって、上記別のマルチキャストグループに対しては上記通知された別の送出レートによって、送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0097】以上のように、共存可能な条件をもつ複数のクライアントを同一マルチキャストグループに属するようにし、それぞれのマルチキャストグループに対して別々のマルチキャストアドレスのもとでストリームデータを配信することによって、より多くのクライアントに対するデータ転送の信頼性を向上することが出来る。

【0098】以上、受信バッファに受け取られたストリームデータを再生する場合について説明のみしたが、このように受信バッファに受け取られたストリームデータは再生に供されるだけでなくハードディスク等の記憶手段に蓄積されることもあり得る。

【0099】尚、本願システムはハードウェア、ソフトウェアいずれでも実施することができる。ソフトウェアで実施する場合には、ハードディスク等の記憶手段H（例えば補助記憶装置503）にプログラムを組み込んで実施することになる。またここに組み込まれるプログラムは図13に示すように、フロッピディスクM1等

の可搬媒体に書き込まれたプログラムをフロッピディスクドライブFDを介してサーバ400あるいはクライアント470の記憶手段Hに移植することができる。

#### 【0100】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によると、受信バッファ上でストリームデータのオーバーフローがなくなるので、データの欠落が発生しないことになる。また、何らかの原因でたとえデータ欠落が発生しても欠落データを再送できるので該欠落が補完できることになる。

【0101】また、複数のクライアントとサーバによって構成されるマルチキャスト方式であっても、本発明を適用できることになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック図である。

【図2】本発明の動作手順を示すフロー図である。

【図3】本発明の動作手順を示すフロー図である。

【図4】ファイル上の位置番号を示す概念図である。

【図5】受信バッファのデータ配列を示す概念図である。

【図6】本発明に使用する各種のパケット構造を示す概念図である。

【図7】本発明の一実施例のブロック図である。

【図8】本発明に使用する各種のパケット構造を示す概念図である。

【図9】本発明の他の実施例のブロック図である。

【図10】本発明の他の実施例のブロック図である。

【図11】本発明の他の実施例のブロック図である。

【図12】本発明の他の実施例のブロック図である。

【図13】可搬媒体による本発明の実施形態を示す概念図である。

【図14】従来例におけるストリームデータ転送方式のブロック図である。

【図15】従来の方法によるトラブルの例を示す概念図である。

#### 【符号の説明】

300 ネットワーク

400 サーバ

402 パケット送信部

403 補助記憶装置

404 送信バッファ

405 レート制御部

406 レート変更要求処理部

407 再送制御部

408 同一レート変更要求処理部

409 同一再送要求処理部

41a 特定のクライアント

410 パケット受信部

411 パケット送信部

412 受信バッファ

- 418 送出先グループ分割制御部  
419 グループ分割制御部  
470 クライアント

Figure 1 is a block diagram of a network system 300. The system is divided into two main parts: a server 400 and a client 470, connected by a network.

The server 400 includes the following components:

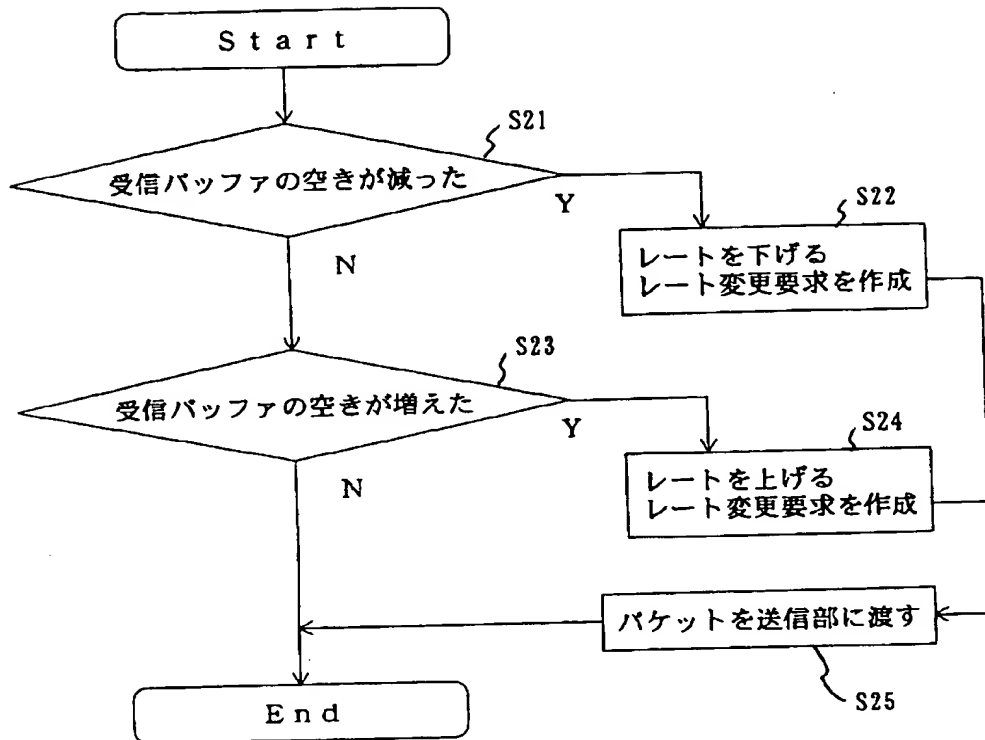
- 403: 補助記憶装置 (Auxiliary storage device)
- 402: パケット送受信部 (Packet transmission/reception section)
- 405: ルート制御部 (Route control section)
- 401: パケット処理部 (Packet processing section)
- 404: パケット受信部 (Packet reception section)

The client 470 includes the following components:

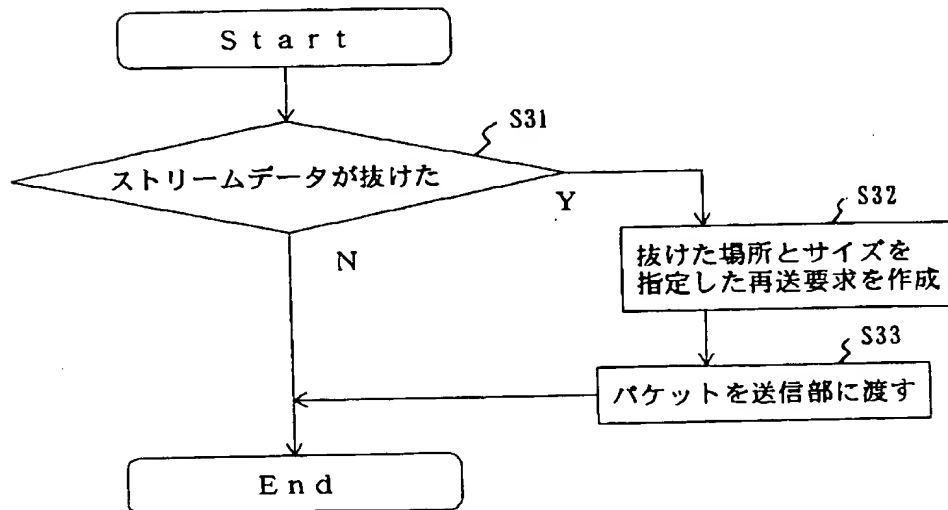
- 413: レポート処理部 (Report processing section)
- 412: 受信パケット部 (Received packet section)
- 411: パケット送信部 (Packet transmission section)
- 414: 送信パケット部 (Transmitted packet section)
- 417: 送信パケット部 (Transmitted packet section)
- 418: 送信パケット部 (Transmitted packet section)
- 419: 送信パケット部 (Transmitted packet section)

A CRT is connected to the client 470.

【図2】



【図3】

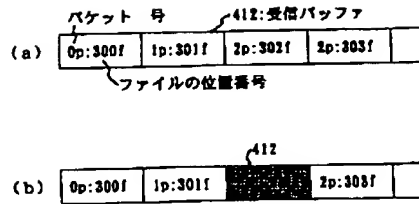


【図4】

特定ファイルの位置番号

0f	1f	2f	3f
4f	5f	6f	7f
8f	9f	10f	11f

【図5】



【図8】

(a) データパケット

①発信元アドレス
②マルチキャストアドレス
③パケット種別識別子 (データ)
④データサイズ
⑤パケット番号
データ

(b) レート変更要求

①発信元アドレス
②マルチキャストアドレス
③パケット種別識別子 (レート変更要求)
⑥要求レート

(c) 再送要求

①発信元アドレス
②マルチキャストアドレス
③パケット種別識別子 (再送要求)
⑨再送要求に係る位置 番号
④データサイズ

【図6】

(a) データパケット

①発信元アドレス
②送信先アドレス
③パケット種別識別子 (データ)
④データサイズ
⑤パケット番号
データ

(b) レート変更要求

①発信元アドレス
②送信先アドレス
③パケット種別識別子 (レート変更要求)
⑤レート変更要求の場合 要求レート

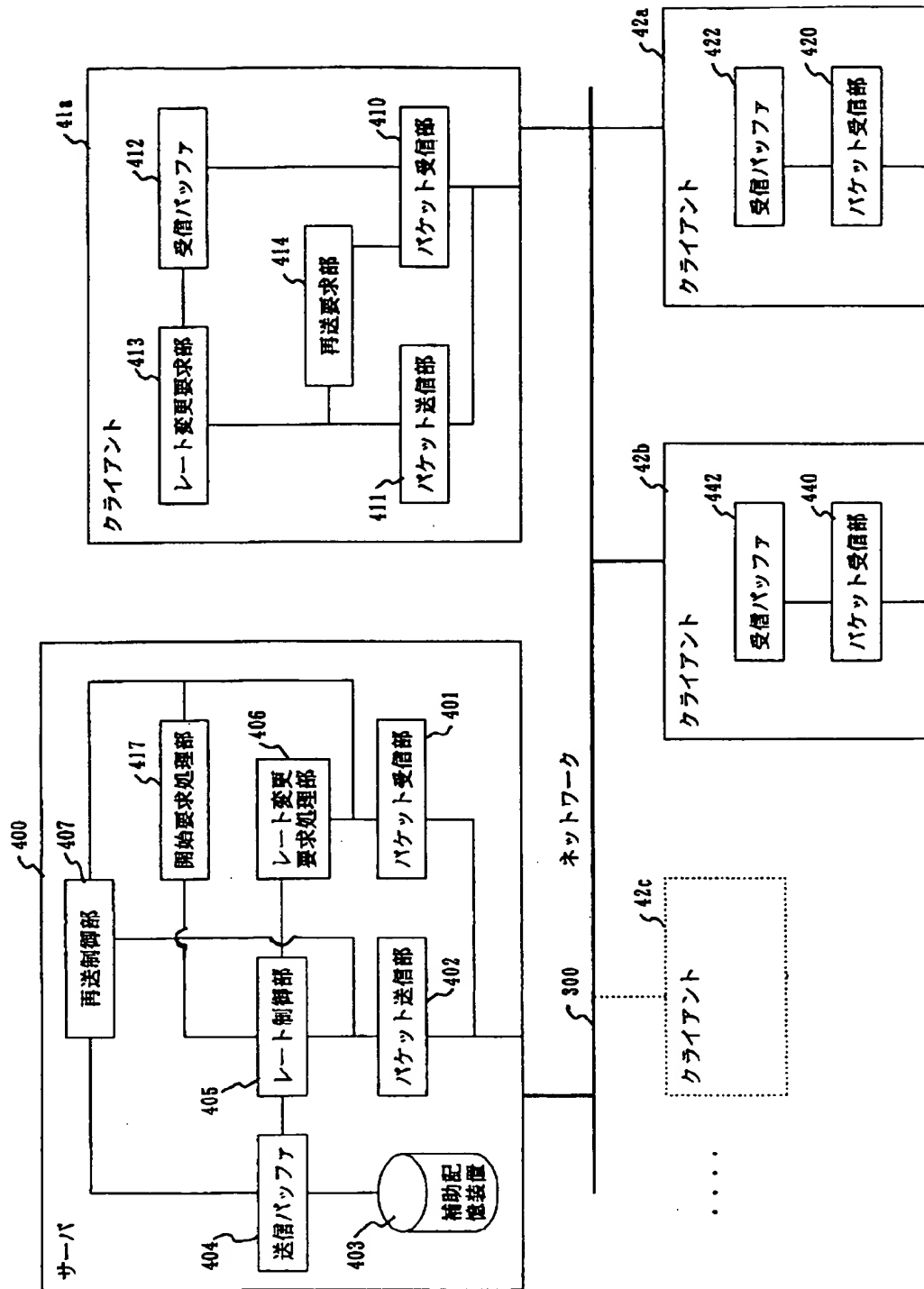
(c) 再送要求

①発信元アドレス
②送信先アドレス
③パケット種別識別子 (再送要求)
⑨再送要求の場合再送要求 に係る位置番号
④データサイズ

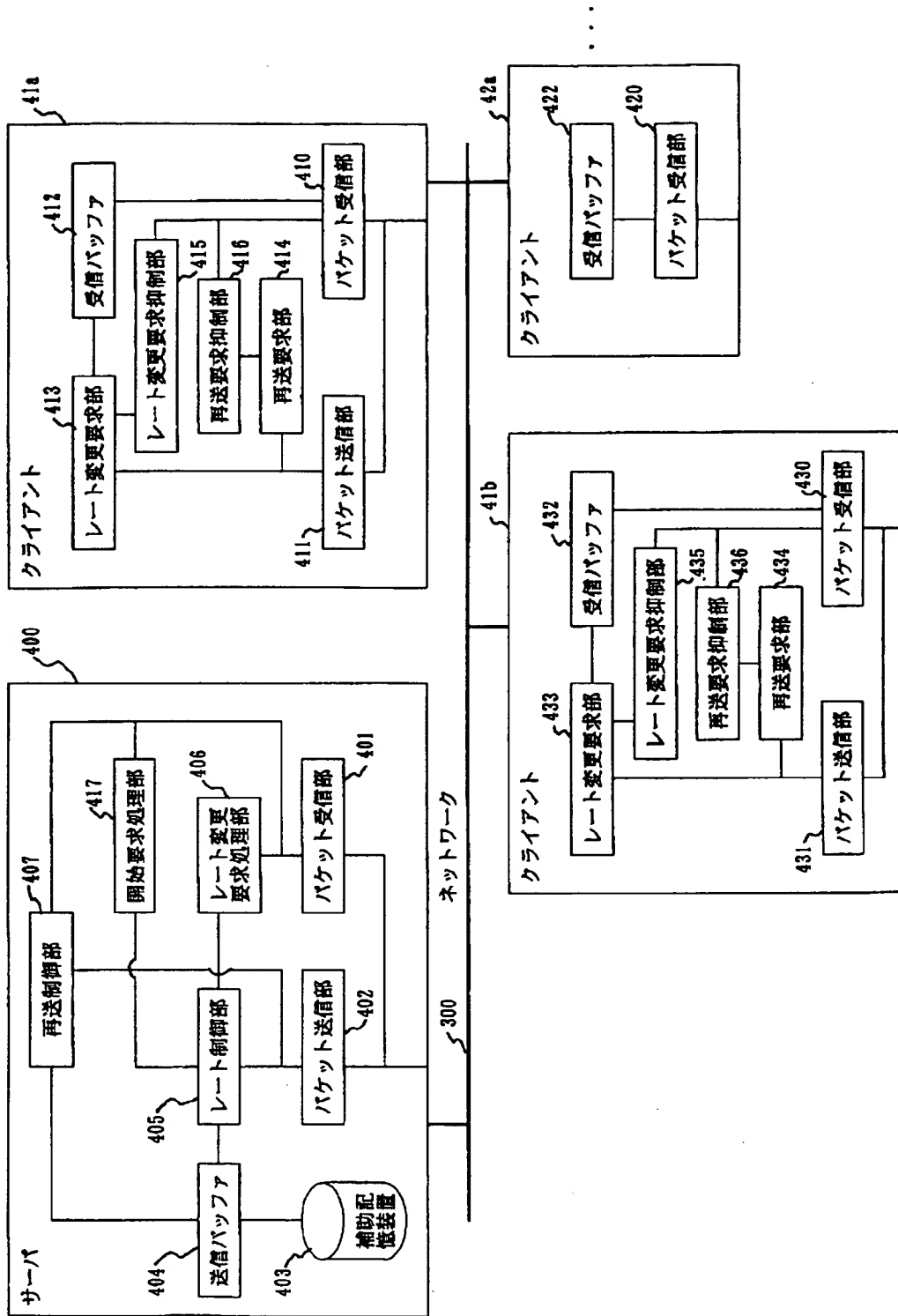
(d) 転送開始要求

①発信元アドレス
②送信先アドレス
③パケット種別識別子 (転送開始要求)
⑦ファイル名、ファイル番 号
⑧転送開始位置番号

【図7】

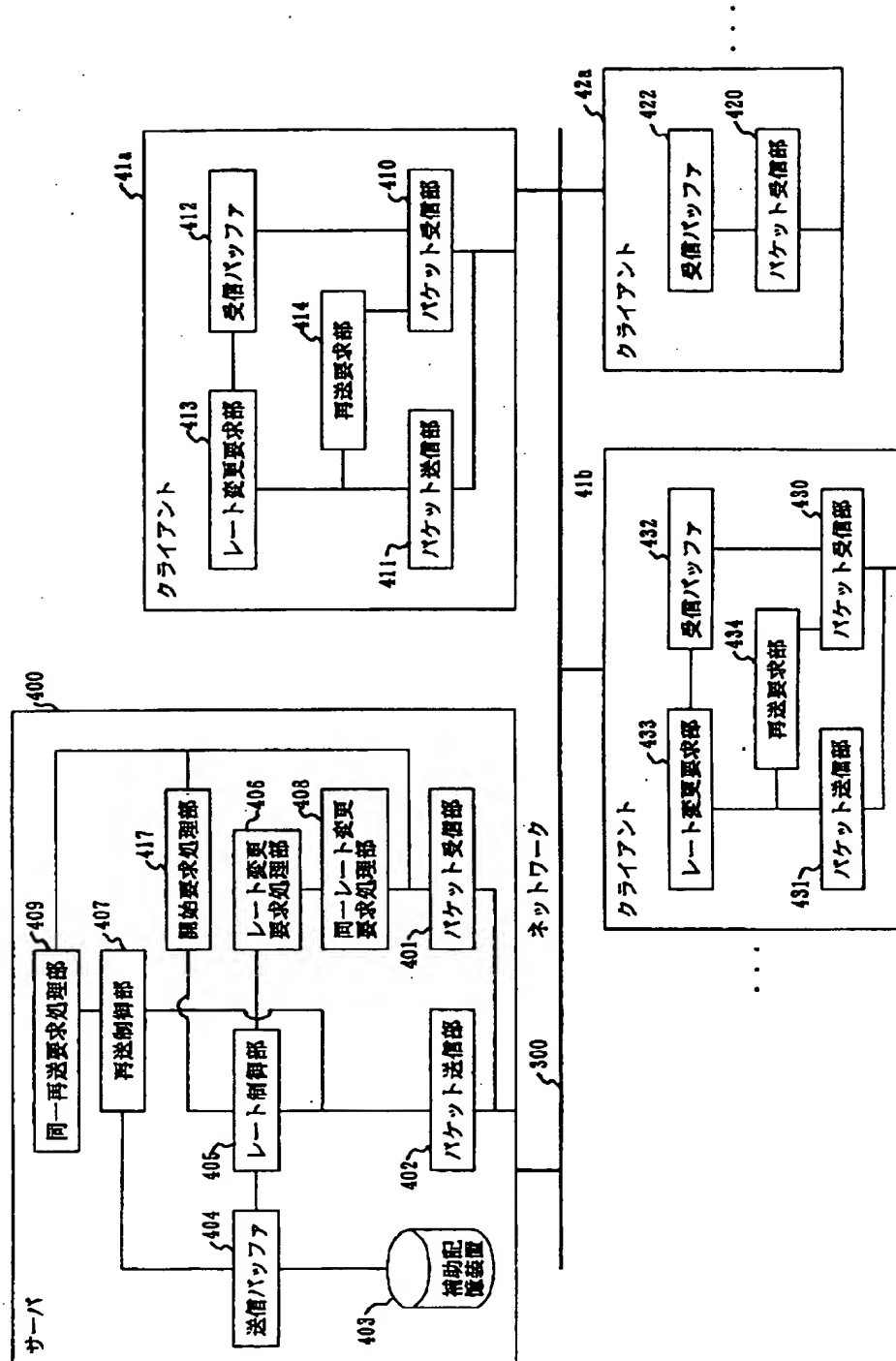


【図9】

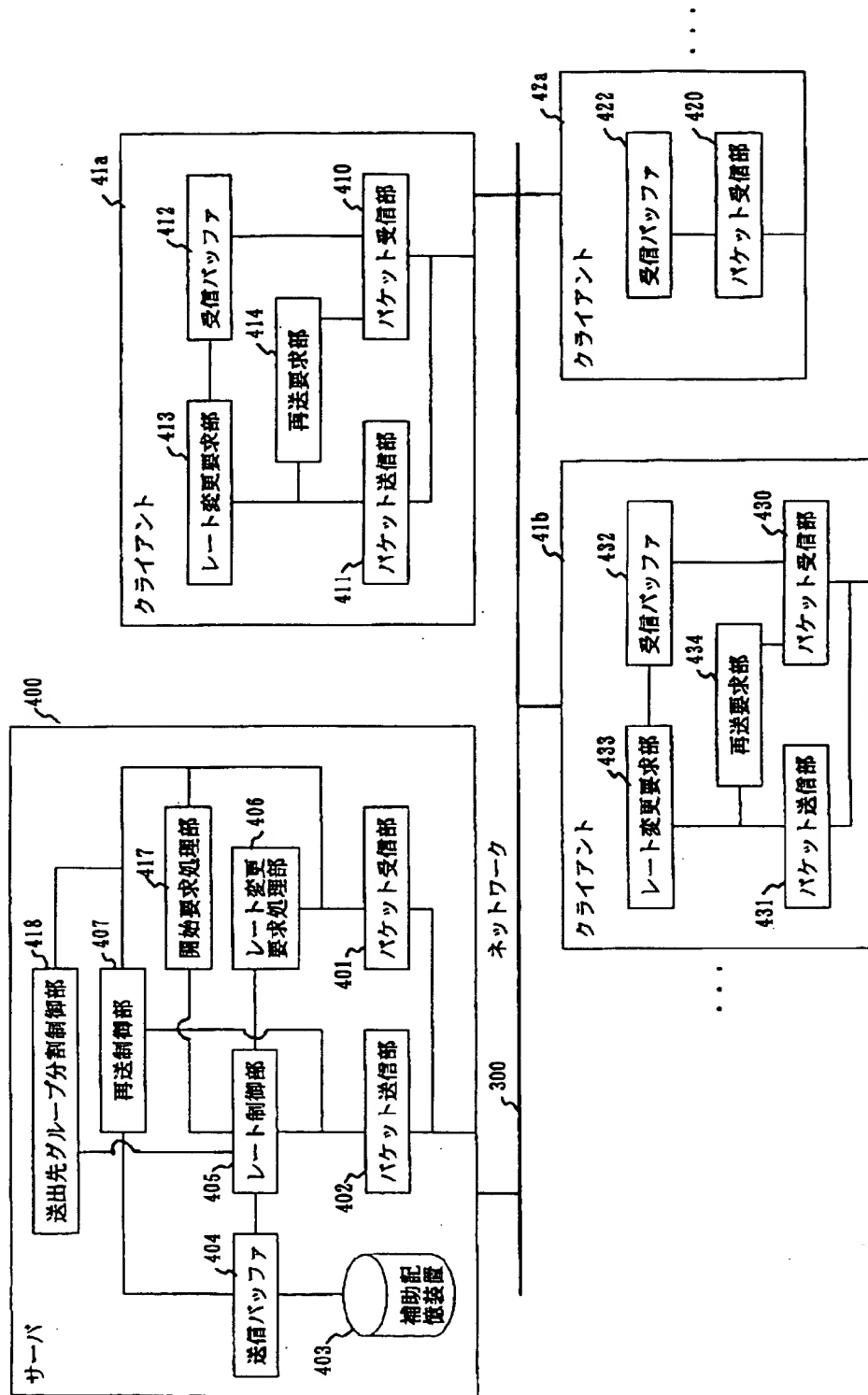




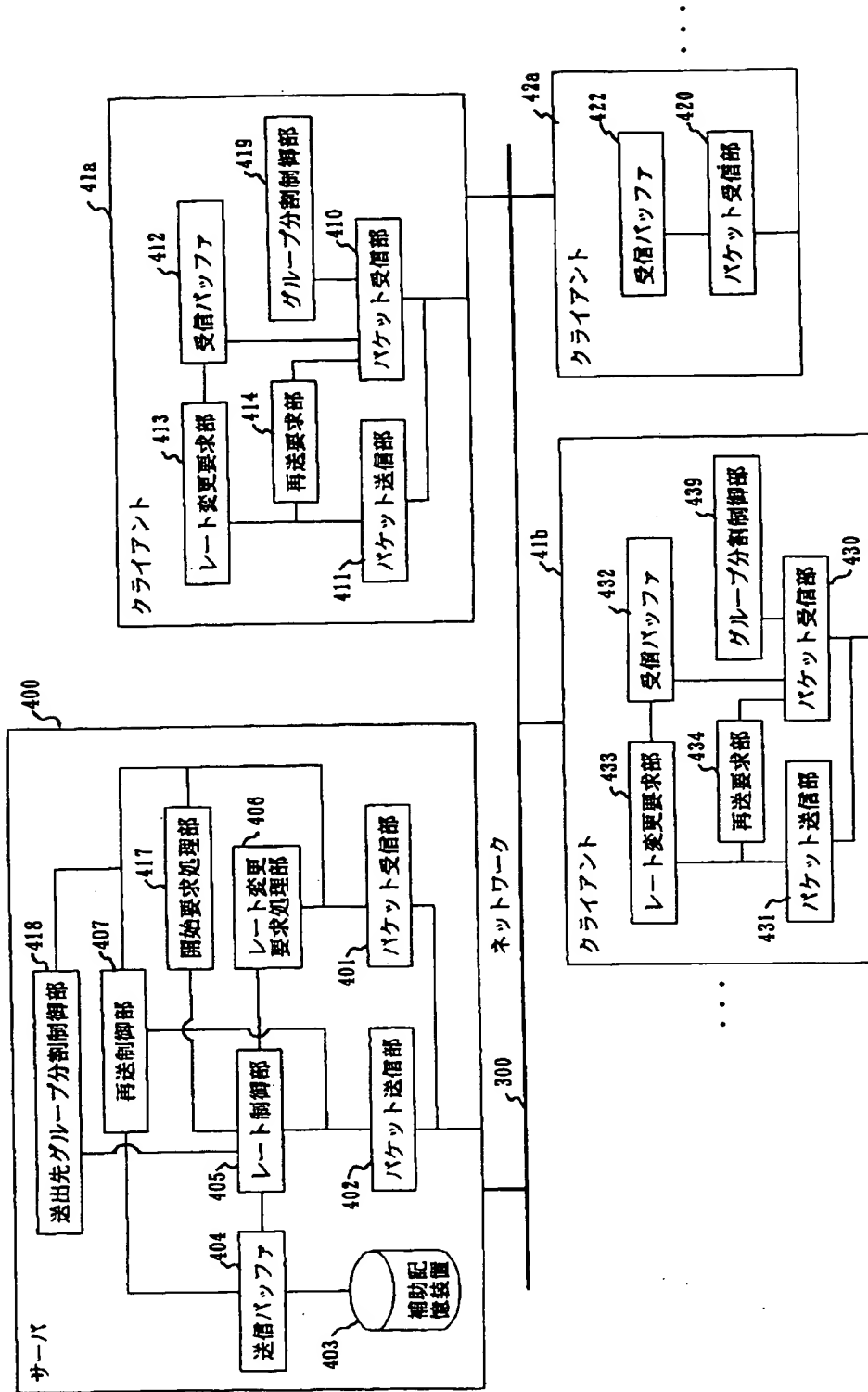
【図10】



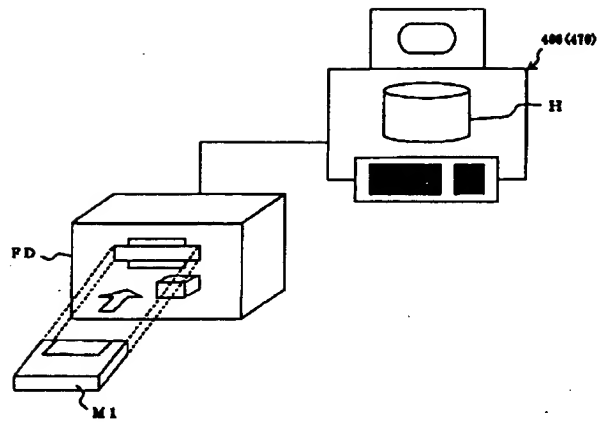
【図11】



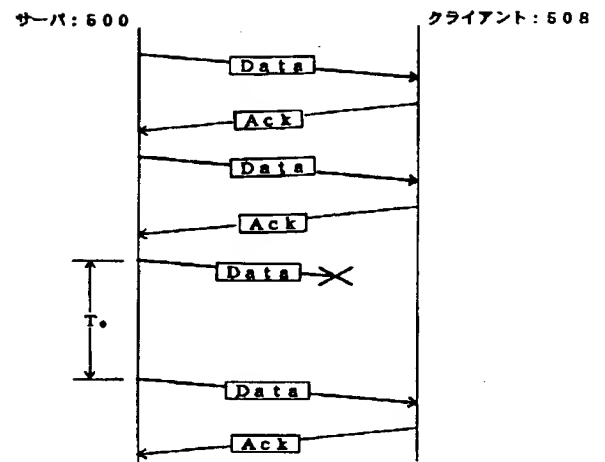
【図12】



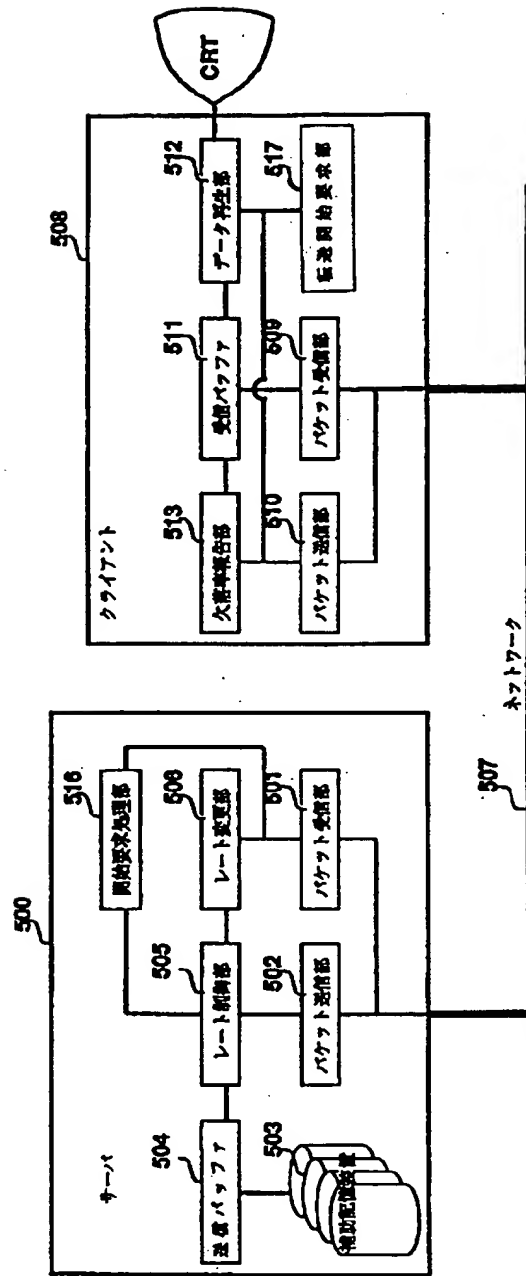
【図13】



【図15】



【図14】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**